

# Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste

## 14 Circular Técnica

Fortaleza, CE  
Dezembro, 2002

### Autores

Lindbergue Araújo Crisóstomo  
Eng. agrôn., Ph.D.  
lindberg@cnpat.embrapa.br

Antonio Apoliano dos Santos  
Eng. agrôn., M.Sc.

Bernardo van Raij  
Eng. agrôn., Ph.D.

Clementino Marcos Batista de Faria  
Eng. agrôn., M.Sc.

Davi José da Silva  
Eng. agrôn., Ph.D.

Flávio Augusto Martins Fernandes  
Eng. agrôn., M.Sc.

Francisco José de Seixas Santos  
Eng. agrôn., M.Sc.

João Ribeiro Crisóstomo  
Eng. agrôn., D.Sc.

José de Arimatéia Duarte de Freitas  
Eng. agrôn., D.Sc.

José Simplicio de Holanda  
Eng. agrôn., D.Sc.

José Welton Cardoso  
Eng. agrôn.

Nivaldo Duarte Costa  
Eng. agrôn., M.Sc.

### Introdução

A exportação brasileira de frutas alcançou 221,4 milhões de dólares em 2001. O melão teve expressiva participação, aparecendo como o segundo colocado no "ranking" das frutas exportadas, com 39,3 milhões de dólares só perdendo para a manga com 50,8 milhões.

A produção brasileira concentra-se no Nordeste tendo atingindo 99% em 2001, principalmente nos Estados do Rio Grande do Norte (56,7%), Ceará (35,5%), Bahia e Pernambuco (7,1%). A área cultivada vem aumentando, com o maior incremento nos anos 80 e variações na década passada. 13.855 ha em 1998, 10.800 ha em 2000 e retorno a 13.800 ha em 2001. Ao contrário, a produção aumentou ininterruptamente desde 1990 salientando-se os anos de 1998, com 177.768 t e o de 2001 com 282.000 t. Esse sucesso é decorrente da produtividade ascendente no período passando de 12,8 t/ha em 1998 para 20,4 t/ha em 2001. Esses valores refletem o aperfeiçoamento do sistema produtivo, apesar da existência de problemas.

Com relação aos melões mundialmente cultivados, os de maior expressão são os tipos Cantaloupe, Amarelo Valenciano, Honey Dew e Pele-de-Sapo, destacando-se como produtores os seguintes países: China, Estados Unidos, Espanha, México, Israel e Brasil, principalmente.

Tendo em vista o aumento da área cultivada, o rendimento de frutos por unidade de área, e o desenvolvimento de novos materiais genéticos, têm demandado melhoria das práticas: do manejo do solo, da água e dos fertilizantes, além das práticas relacionadas com o controle fitossanitário e, ainda, com a proteção do meio ambiente e da saúde do produtor e do consumidor.

### Principais Solos Explorados com Melão

#### Solos no Rio Grande do Norte e no Ceará

##### *Cambissolo*

São solos rasos, desenvolvidos a partir do calcário, situados em relevo plano, onde a vegetação é de caatinga hiperxerófila. Quimicamente, possuem alta soma de bases trocáveis, podendo representar mais de 90% de saturação da capacidade de troca de cátions. Normalmente são alcalinos, com pH às vezes acima de 8,0 e fósforo assimilável muito baixo (menor que 5 mg/kg). Naturalmente têm sido constatadas deficiências de micronutrientes, principalmente zinco e, embora possa conter mais de 200 mg/kg de potássio, tem sido constatada deficiência desse nutriente, inclusive em melão, pelo desequilíbrio existente na relação entre os cátions K:Ca:Mg, com os altos teores de cálcio, causando inibição competitiva na absorção do potássio e, às vezes, até do magnésio.

Essa classe de solo predomina em extensas áreas da Chapada do Apodi, que se estende até o Estado do Ceará, e representa mais de 60% dos solos do distrito irrigado do baixo Açu, RN.

Parte das áreas de melão nos Municípios de Baraúnas, Mossoró e Alto do Rodrigues, RN e Quixeré, CE se situam nessa classe de solo. Muitas áreas requerem manejo especial da adubação, utilizando, inclusive, a “técnica do arranque” (parte junto à própria semente).

### ***Latossolos Vermelho-Amarelos eutróficos***

Ocorrem, em relevo com pequena declividade, em altitudes em torno de 120 m, margeando a Chapada do Apodi, próximo à divisa do Rio Grande do Norte com o Ceará, já próximo ao baixo Jaguaribe e posições mais ao sul e oeste. Situam-se em região de clima semi-árido, mas são bem explorados com agricultura, não apresentando limitação de ordem física. A vegetação nativa, quando presente, é de caatinga hiperxerófila com predominância arbórea.

São profundos e bem drenados com valores médios de capacidade de troca de cátions, alta saturação de bases, levemente ácidos (pH bem próximo da neutralidade), fósforo disponível muito baixo e potássio em níveis médios.

Plantios de melão nos Municípios de Upanema, Baraúnas e Mossoró podem ser encontrados nessa classe de solo.

### ***Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos***

Solos muito profundos, muito porosos e fortemente drenados, ocorrem normalmente mais próximo do litoral. São encontrados sob vegetação em áreas de transição entre floresta subcaducifólia e cerrado, em relevo plano a suave ondulado. Apresentam baixa CTC e baixa saturação por bases, necessitando sempre de corretivos de acidez para uma exploração racional. O pH em água geralmente é inferior a 5,0 e têm limitações de fertilidade, principalmente quanto aos macronutrientes P e K.

Podem ser encontrados plantios de melão nessa classe de solos, nos Municípios de Mossoró, Tibau e Areia Branca, RN e Paraipaba, CE.

### ***Podzólicos Vermelho-Amarelos (Argissolos Vermelho-Amarelos)***

Solos originados do calcário com mistura de sedimentos arenosos do grupo barreiras. Ocorrem em relevo plano, são bem drenados e a vegetação nativa é de caatinga hiperxerófila arbustiva densa. Quimicamente, apresentam pH em água em torno do neutro, a capacidade de troca de cátions situa-se de 70 a 100 mmol<sub>c</sub>/kg, com elevada saturação por bases. São muito pobres em fósforo disponível, com teores médios a elevados de potássio trocável.

Parte do melão explorado nos Municípios de Mossoró e Baraúnas encontra-se nessa classe de solo.

### ***Plintossolos argilúvicos***

Ocorrem em relevo suave ondulado, apresentam drenagem moderada e estão sob vegetação de caatinga hiperxerófila arbustiva, densa, com árvores esparsas. A ocorrência de plintita coincide com o horizonte argílico, a cerca de 100 cm da superfície. Quimicamente, são levemente alcalinos, com média capacidade de troca de cátions, elevada saturação por bases e com teores de fósforo disponível de baixo a médio e potássio trocável em nível médio.

Plantio de melão no Município de Upanema, RN é apontado como sendo nessa classe de solo.

### ***Areias Quartzosas (Neossolos quartzarênicos)***

Ocorrem em relevo plano com alguns desníveis locais. São profundos e excessivamente drenados, situando-se sob vegetação de caatinga hiperxerófila arbustiva densa.

Quimicamente, são solos de reação ácida, com pH até próximo de 4,0; possuem baixa capacidade de troca de cátions, em geral distróficos, baixa fertilidade quanto a fósforo disponível e potássio trocável e, às vezes, até com relação aos demais macronutrientes como cálcio e magnésio.

Áreas exploradas com melão nos Municípios de Mossoró (entre Mossoró no Rio Grande do Norte e Aracati no Ceará) e Tibau, RN situam-se em solos com essas características.

### ***Aluviais (Neossolos Flúvicos eutróficos)***

Solos originados de sedimentos aluviais argilo-arenosos e argilo-siltosos do holoceno. Ocorrem em relevo plano sob mata ciliar de carnaúba com inclusões de caatinga hiperxerófila arbustiva aberta. Em algumas situações podem apresentar grandes variações na composição das frações granulares que podem refletir sobre as características físico-químicas. Podem ser bem drenados em alguns locais e imperfeitamente drenados em outros. Essa classe de solos é bastante heterogênea.

Do ponto de vista químico, têm reação variando do levemente ácido ao levemente alcalino, mas, são de alta fertilidade natural com teores de fósforo disponíveis e potássio trocáveis de médio a alto, matéria orgânica em torno de 15 g/kg na camada arável, CTC de média a alta e elevada saturação por bases, em geral acima de 80%.

Áreas de melão nas localidades de Umari e Barrocas, Município de Upanema, RN e Municípios de Itaiçaba, CE situam-se nessa classe de solos.

## Solos da Região do Submédio São Francisco

### ***Latossolos Vermelhos-Amarelo***

Solos de textura arenosa, com profundidade variando de 1,20 a 2,00 m, pH na faixa de 4,5 a 6,5 na camada de 0 a 20 cm, apresentam baixos a médios valores de bases trocáveis (teores de cálcio, magnésio e potássio), baixa CTC (20 a 40 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) e baixos teores de fósforo, nitrogênio, matéria orgânica e alumínio trocável. Ocorrem, principalmente, nos perímetros irrigados do Município de Petrolina, PE.

### ***Podzólicos Vermelhos-Amarelo (Argissolos Vermelhos-Amarelo)***

Solos de textura arenosa a franco-arenosa, profundidade variando de 1,0 a 1,5 m, baixos a médios valores de bases trocáveis, baixa CTC, pH na faixa de 4,5 a 6,5 na camada de 0 a 20 cm, baixos teores de matéria orgânica, de nitrogênio e de fósforo. Normalmente, apresentam camada adensada, que dificulta o movimento de água e a penetração de raízes (FAO, 1966). Ocorrem nos Municípios de Petrolina em Pernambuco e Juazeiro e Curaçá na Bahia.

### ***Vertissolos***

Solos de textura argilosa, com argila expansiva, profundidade variando de 1,0 a 1,5 m, pH entre 7,0 e 8,2, com 5% a 10% de carbonato livre, bases trocáveis entre 200 e 400 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de solo, com predominância de cálcio. Os teores de matéria orgânica, de nitrogênio e de fósforo são muito baixos (FAO, 1966). Ocorrem no Município de Juazeiro, BA.

### ***Brunos não Cálcicos***

Essa classe compreende solos com horizonte B Textural não hidromórfico, com argila de atividade alta, soma e saturação de bases elevadas. São solos de cores brunados e avermelhados, de textura franco-arenosa a argilosa, profundidade até 1,0 m, pH entre 6,0 e 7,5. Pode apresentar valores altos de sódio e sais trocáveis em profundidade. Apresenta baixos teores de matéria orgânica e de nitrogênio e de baixo a médio de fósforo (FAO, 1966). Ocorre no município de Juazeiro, mais precisamente no distrito do Salitre, onde é produzido o melhor melão da região.

### ***Cambissolos***

Os cambissolos são desenvolvidos de produtos da alteração do calcário, com maior ou menor influência de material pedimentar. Possuem, em grande maioria, argilas de atividade alta, com poucos perfis de argila de atividade baixa, e apresenta algumas vezes propriedades intermediárias

para vertissolos ou possuem horizonte C carbonático. Ocorrem com pouca frequência no Município de Juazeiro.

### ***Aluviais (Neossolos Flúvicos eutróficos)***

Esses solos apresentam uma grande variação, nas características físicas e químicas, tanto horizontal quanto verticalmente. Os índices variam de médios a altos (FAO, 1966). Provavelmente, ocorre em todos municípios da região.

## Clima

As condições ambientais que favorecem o cultivo do meloeiro estão relacionadas aos fatores climáticos: temperatura, umidade relativa e luminosidade. A combinação de alta temperatura com alta luminosidade e baixa umidade relativa favorece ao estabelecimento do meloeiro e ao aumento de produtividade com maior número de frutos de qualidade comercial.

Os fatores climáticos são, ainda, importantes indicadores para a escolha da melhor época de plantio do meloeiro que, em geral, podem acontecer em diferentes períodos do ano, de acordo com localização e altitude da região.

## Temperatura

Entre os fatores climáticos que afetam diretamente a cultura do meloeiro, o principal é a temperatura, tanto do ar quanto do solo, por influenciar desde a germinação das sementes até a qualidade final do fruto, sendo a faixa ótima de 20 a 30° C.

O meloeiro requer entre 2.500 e 3.000 graus de calor total para completar a maturação e cerca de 1.000 graus de calor desde a floração até a colheita do fruto (Silva et al., 2000). Essas condições são facilmente encontradas na Região Nordeste do Brasil, em especial nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Pernambuco e na Região Norte de Minas Gerais (Souza et al., 1999).

## Luminosidade

A duração da intensidade luminosa é outro fator decisivo no cultivo do meloeiro. A redução da intensidade luminosa ou o encurtamento do período de iluminação, ambos têm influência negativa no crescimento da planta determinando uma menor área foliar. Contudo, dias longos têm influência positiva no desenvolvimento da folhagem e emissão de flores masculinas.

## Umidade

O meloeiro é uma planta pouco exigente em umidade e, portanto, regiões com elevados índices pluviométricos dificultam o cultivo dessa olerícola. Com relação à umidade do ar, essa é considerada ótima na faixa de 65% a 75%, durante a fase de crescimento vegetativo. É importante frisar que tanto a falta quanto o excesso de umidade é prejudicial.

## Plantio

### Preparo do solo

As operações de preparo do solo visam propiciar condições adequadas para o desenvolvimento do sistema radicular, o qual, embora pouco profundo, é bastante vigoroso. Além disso, objetiva favorecer o arejamento do solo e penetração da água de irrigação. Vale salientar, que as operações de preparo – aração, gradagem - dependem da textura do solo e devem ser realizadas com critério técnico, de modo a evitar a pulverização do solo, por um lado, e compactação por outro. Em geral, a profundidade de aração é de 30 cm enquanto a da gradagem é de cerca de 20 cm. Nessas operações são comuns a incorporação do calcário - metade da quantidade recomendada antes da aração e a outra metade antes da gradagem. Em seguida, é realizado o sulcamento para aplicação do adubo orgânico e dos demais fertilizantes de fundação. Em certas condições, cultivo no período chuvoso ou solo com baixa drenagem é recomendável o “levantamento de canteiros”, com largura variando de 1,0 a 1,5 m e altura de 15 a 25 cm, seguido do sulcamento com a finalidade já especificada.

Em solos compactados pode-se utilizar a subsolagem. No entanto, essa é uma operação lenta e onerosa por necessitar de tratores de potência elevada e de equipamentos especiais.

### Espaçamento e número de plantas por cova

O espaçamento varia de 1,8 a 3,0 m entre linhas e de 0,25 a 0,75 m entre plantas. No que tange ao número de plantas por cova sugere-se apenas uma, contudo, quando o objetivo é a produção de frutos pequenos, utilizam-se duas a três plantas por cova. Quando se utiliza espaçamento mais adensado e um maior número de plantas por cova, a competição entre plantas é muito intensa, tendo como consequência a produção de frutos pequenos e aumento de refugo. A prática de adensamento não é recomendável para todos os materiais genéticos, por causa do elevado número de frutos deformados.

## Híbridos e Cultivares

### Generalidades

No cultivo do melão, alguns produtores utilizam variedades e/ou cultivares de polinização aberta enquanto a maioria emprega híbridos simples ( $F_1$ ). A preferência é dirigida para híbridos porque eles têm frutos mais uniformes o que facilita a comercialização e, geralmente, são mais produtivos. O produtor que atende um mercado exigente, sobretudo o externo, tem nos híbridos um suporte imprescindível. Na escolha do híbrido e/ou cultivar deverão ser considerados os seguintes requisitos: adaptabilidade à região de cultivo, produtividade, tolerância/resistência/suscetibilidade às doenças e principais pragas, frutos adequados ao gosto do consumidor, boa conservação pós-colheita, resistência ao transporte, procedência da semente a ser adquirida, certificado de fitossanidade e continuidade desse fornecimento na época adequada.

Outro aspecto a ser destacado, trata-se do fato de alguns produtores utilizar sementes  $F_2$  (fruto da colheita da produção de um híbrido  $F_1$  na própria fazenda). Isso é danoso ao agronegócio melão uma vez que, nessa geração, ocorre a maior segregação genética e, por isso, o surgimento de plantas de diferentes tipos com várias características tanto nas fases vegetativa como reprodutiva. Como consequência, tem-se na colheita, bastante desuniformidade na qualidade dos frutos. Tudo isso se reverte em prejuízo para o setor, principalmente no conceito dos clientes. Essa prática deve, portanto, ser abolida, pois atua na contramão desse agronegócio.

Considerando a existência de problemas de adaptação e qualidade, a Embrapa e a Escola de Agronomia de Mossoró (ESAM) vêm encetando, desde 1995, atividades de avaliação de híbridos comerciais e um programa de melhoramento genético regional para obtenção de híbridos adaptados à região.

Os melões cultivados no Nordeste apresentam duas características básicas dentre as demais, ou seja, genótipos com frutos sem e com aroma. Os primeiros estão agrupados numa variedade botânica e os aromáticos noutra, sendo que, cada variedade botânica engloba cultivares e híbridos obtidos pelo melhoramento genético. Existe, ainda, outra classificação que agrupa os melões por tipos comerciais, para facilitar as atividades de comercialização.

### Classificação botânica

Existem nove variedades botânicas de melão, entretanto, no Nordeste cultivam-se híbridos e cultivares comerciais pertencentes a duas variedades botânicas descritas a seguir:

- *Cucumis melo* var. *inodorus*, Naud.

Têm frutos sem aroma (inodoros), de casca lisa ou levemente enrugada, coloração amarela, branca ou levemente verde-escuro. A polpa é geralmente espessa (20 a 30 mm), de coloração que varia de branco a verde-claro. Têm longo período de conservação pós-colheita (30 dias), são resistentes ao transporte e, geralmente, com frutos maiores e mais tardios que os aromáticos. São característicos, na região, os híbridos comerciais de casca amarela, existindo vários em cultivo comercial como o Gold Mine, por exemplo. Os de casca verde, também chamados de Pele-de-Sapo, vêm em segundo lugar, quanto ao cultivo, nesse grupo, existindo menor número de híbridos comerciais disponíveis no mercado.

- *Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud

Têm frutos aromáticos, podendo ter casca recoberta com rendilhamento corticoso, de coloração ligeiramente amarelada a esverdeada. Existem, ainda, outros melões com frutos de casca verde rugosa, apresentando gomos ou costelas bem características, no sentido longitudinal. Em ambos os tipos de frutos a polpa é espessa com cerca de 25 mm. Os frutos rendilhados têm polpa de coloração variando do amarelo ao salmão. Os melões de frutos com costelas têm cor da polpa variando do laranja ao salmão. Os frutos dessa variedade têm baixa resistência ao transporte e reduzida vida pós-colheita. São geralmente chamados de melão Cantaloupe.

## Classificação comercial

Para facilitar a comercialização, os melões cultivados são ainda agrupados numa classificação comercial por “tipo”. Em primeiro lugar, por tipo, deve ser entendido um grupo de cultivares com características semelhantes, facilmente identificadas e diferenciadas das demais como o aspecto da casca, cor, quando maduro presença ou ausência de suturas, cicatrizes, reticulação ou rendilhamento, formato do fruto e/ou cor da polpa. Essa classificação compreende cinco tipos, a saber:

### Melão Amarelo

Introduzido da Espanha, por isso, também conhecido como Melão Amarelo Espanhol. É inodoro e tem casca amarela e polpa branco-creme. Estão incluídos, aqui, o melão Amarelo Rugoso chamado Yellow Honey Drew, de forma oval, elíptica e tamanho grande e o Amarelo Redondo Liso.

### Melão Verde Espanhol

São inodoros, de casca e polpa verdes, destacando-se os híbridos do subtipo Pele-de-Sapo e Tendral. Os Pele-de-

Sapo, como o Meloso, o Doncel, entre outros, têm casca verde-claro com manchas verde-escuros que se denomina escriturada. O fruto é de tamanho grande, com polpa verde e consistência firme. Recentemente, começaram a aparecer no mercado híbridos com frutos arredondados e de menor peso (cerca de 1 kg). O Tendral é um híbrido tardio, em relação aos demais do tipo Pele-de-Sapo, com frutos de casca verde-escuro, rugosa e dura, com polpa verde.

É importante destacar que os dois subtipos (Amarelo e Verde Espanhol) pertencem à variedade botânica *Cucumis melo* var. *inodorus*, Naud.

### Melão Gália

Inclui melões aromáticos, reticulados, de origem israelense. Os frutos caracterizam-se pela forma arredondada, casca verde no início e amarela quando o fruto está maduro. Têm pouca reticulação e peso médio entre 0,7 e 1,3 kg. A polpa é branco-esverdeado.

### Melão Cantaloupe

São melões aromáticos de origem americana, sendo os mais produzidos no mundo. Têm frutos esféricos, polpa salmão e bastante aromáticos.

### Melão Charentais

São os melões aromáticos de origem francesa. São encontrados os tipos de casca lisa, forma arredondada e, às vezes, achatada, com suturas ou costelas e casca verde-claro ou ligeiramente cinza. Existem os tipos de casca verde-escuro e polpa salmão e um terceiro tipo de casca bastante reticulada com costelas verde-escuros, formato redondo ou semi-ovalado, polpa salmão e muito aromáticos. Esses três tipos fazem parte da variedade botânica *Cantalupensis* Naud.

## Características dos híbridos comerciais cultivados no Nordeste brasileiro

Atualmente, os melões Amarelos são os mais cultivados no Nordeste vindo em segundo lugar, os tipos Cantaloupe e o Verde Espanhol. A decisão do produtor, da cultivar ou híbrido a plantar é fundamental para o sucesso da atividade. Devem ser considerados os aspectos relativos ao mercado como demanda, tipo preferido pelos mercados interno e externo, qualidades agronômicas e de fornecimento de semente, conforme já discutido anteriormente. A maior disponibilidade de empresas revendedoras de sementes, no Nordeste, encontra-se em Mossoró-RN.

A Tabela 1 apresenta uma relação de híbridos e cultivares comerciais encontrados na região. Alguns deles ocupam áreas substanciais. Para o Amarelo Espanhol destacam-se,

entre os mais cultivados, o AF646 (mercado externo), o Gold Mine e o AF682, embora outros híbridos tenham preferência específica entre este ou aquele produtor. Entre

os Cantaloupes destacam-se o Vera Cruz, o Hiline, o Hy Mark, o Durango, entre outros.

**Tabela 1.** Tipos comerciais de melão, variedade botânica e híbridos comerciais respectivos, existentes no Nordeste.

Tipo comercial	Variedade botânica	Híbrido comercial
Amarelo Espanhol	<i>Cucumis melo</i> var. <i>inodorus</i> Naud	Gold Mine, AF 646, AF 682, Yellow King, Yellow Queen, Rochedo, Gold Pride, RML, Frevo
Verde Espanhol	<i>Cucumis melo</i> var. <i>cantalupensis</i> Naud	Meloso, Doncel, Daimiel, Tendency
Gália	<i>Cucumis melo</i> var. <i>cantalupensis</i> Naud	Galan, Delada, Solar King, Galileu, Solar Net
Cantaloupe	<i>Cucumis melo</i> var. Naud	Hy Mark, Vera Cruz, Chando, Hiline, Durango Aclain, Trusty
Charentais	<i>Cucumis melo</i> var. <i>cantalupensis</i> Naud	Concorde, Viva

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentadas características da planta, da qualidade do fruto e da produtividade de vários híbridos comerciais. Alguns são encontrados nas áreas de produção do Nordeste (em cultivo), outros estão disponíveis para a venda de sementes. Estas informações foram preparadas e disponibilizadas para auxiliar os produtores, na sua tomada de decisão antes do plantio.

A Tabela 2 apresenta características agronômicas, como o ciclo até a colheita, a reação às doenças e as características do fruto de vários híbridos disponíveis no mercado

regional. Chamamos atenção, por exemplo, para as características de reação a doenças, que constitui um dos principais fatores limitantes desse agronegócio. A esse respeito deve ser destacado que tanto os híbridos altamente suscetíveis como os suscetíveis às enfermidades requerem maior atenção e maior emprego de defensivos, tendo, assim, reflexos no custo de produção. De outro lado, aqueles de reduzida conservação pós-colheita necessitam de sistema de conservação adequada antes de chegarem ao mercado.

Híbrido	Início colheita (dias)	Reação a doenças				Fruto			
		Oídio	Fusariose	Cancro-da-haste	Míldio	Formato	Peso (kg)	Casca	Polpa
1. Tipo Amarelo									
AF 522	60-65	T <sup>1</sup>	R (PRSV-W) <sup>1</sup>	---	---	elíptico	1,4-1,6	amarelo	---
AF 646	55-65	T <sup>1</sup>	R (PRSV-W) <sup>1</sup>	S <sup>4</sup>	AS <sup>4</sup>	elíptico	1,2-1,5	amarelo	creme-esverdeada
AF 682	55-65	T <sup>1</sup>	R (PRSV-W) <sup>1</sup>	S <sup>4</sup>	AS <sup>4</sup>	elíptico	1,5-2,0	amarelo	creme-esverdeada
Melody	80-100	T <sup>1</sup>	---	---	---	elíptico	1,5-3,0	amarelo	---
Gold Mine	65	R (raça1) <sup>2</sup>	R (raça 0,1 e 2) <sup>2</sup>	AS <sup>4</sup>	AS <sup>4</sup>	elíptico	1,5-2,0	amarelo	creme-esverdeada
Gold Star	---	S <sup>4</sup>	---	S <sup>4</sup>	AS <sup>4</sup>	---	---	---	branco-creme
Gold Pride	60-65	R (raça 1 e 2) <sup>2</sup>	---	S <sup>4</sup>	S <sup>4</sup>	redondo	1,3-2,0	amarelo	creme-esverdeada
Yellow King	60-65	T <sup>3</sup>	---	S <sup>4</sup>	AS <sup>4</sup>	elíptico	1,5	amarelo	branco-creme
Rochedo	60	S <sup>4</sup>	R (raça1 e 2) <sup>5</sup>	S <sup>4</sup>	AS <sup>4</sup>	elíptico	---	amarelo	---
Sunex	---	AR <sup>4</sup>	---	RI <sup>4</sup>	S <sup>4</sup>	---	---	---	---
Frevo	---	R (raça1) <sup>1</sup>	R (PRSV-W) <sup>1</sup>	---	---	---	---	---	---
2. Tipo Verde-Espanhol									
Tendency	55-60	em verificação	---	---	---	elíptico	1,1-1,5	verde-clara	branco-creme
Meloso	---	S <sup>4</sup>	---	---	---	elíptico	1,5-2,5	a verde-escura	branco-creme
Doncel	55-60	---	---	---	---	elíptico	2,0	a verde-escura	branco-creme
Daimiel	---	---	R (raça 0 e 1) <sup>3</sup>	---	---	oval	2,0-3,5	verde-clara	esverdeada
3. Tipo Gália									
Galan	60-65	---	---	---	---	elíptico	1,0-1,5	rendilhada	esverdeada
Delada	---	---	---	---	---	redondo	0,9-1,1	---	verde-claro
4. Tipo Honey Dew									
Orange County	60-64	---	---	---	---	redondo	1,5-1,8	creme e lisa	laranja
Saturno	63	R (raça1) <sup>2</sup>	R (raça 0 e 2) <sup>2</sup>	---	---	redondo	1,5-1,8	creme-branca e lisa	creme-esverdeada
Tam Dew	---	---	---	---	---	redondo	1,5	branca e lisa	verde-clara
Orange Flesh	---	AS <sup>4</sup>	---	AS <sup>4</sup>	S <sup>4</sup>	---	---	---	---
5. Tipo Cantaloupe									
Hy Mark	62-67	R (raça1) <sup>2</sup>	---	S <sup>4</sup>	S <sup>4</sup>	oval	1,4-1,5	rendilhada e sem suturas	salmão
Vera Cruz	---	S <sup>4</sup>	---	S <sup>4</sup>	S <sup>4</sup>	---	---	---	---
Magellan	63	R (raça 1e 2) <sup>5</sup>	R (raça 2) <sup>5</sup>	---	---	---	1,5-2,0	---	salmão
Chando	---	T <sup>3</sup>	T <sup>3</sup>	---	---	oval	1,2-1,5	rendilhada	salmão
Durango	---	T (raça 1) <sup>3</sup>	T (raça 2) <sup>3</sup>	S <sup>4</sup>	S <sup>4</sup>	oval	1,5	rendilhada	salmão
Hiline	---	R (raça1) <sup>3</sup>	---	---	---	oval	1,5	amarelo-palha e rendilhada	alaranjada
Don Carlos	70-75 e 56	R (raça 1e 2) <sup>5</sup>	R (raça2) <sup>5</sup>	---	---	redondo	1,5-1,8	rendilhada	salmão
6. Tipo Charentais									
Concorde	---	T (raça1) <sup>3</sup>	---	---	---	redondo	0,8-1,2	rendilhada	salmão
Viva	---	---	R (raça 0,1e 2) <sup>3</sup>	---	---	redondo	---	---	laranja
Nice	---	T <sup>1</sup>	R (PRSV-W) <sup>1</sup>	---	---	---	---	---	---

**Legenda**

R = resistente; AR = altamente resistente; S = susceptível; AS = altamente susceptível; T = tolerante.

<sup>1</sup> Informações coletadas em manuais da Agroflora.

<sup>2</sup> Informações coletadas em manuais da Petoseed.

<sup>3</sup> Informações coletadas em Pedrosa et al. (1997).

<sup>4</sup> Informações contidas em Embrapa Agroindústria Tropical (2001).

<sup>5</sup> Informações coletadas em manuais da Asgrow.

**Comentário Técnico.**

a) alguns conceitos utilizados na classificação de doenças: **Resistência**. Habilidade de restringir as atividades de uma doença ou praga. O grau dessa resistência é variável, contudo, essa habilidade não será menor do que uma planta suscetível. **Tolerância**. Habilidade de tolerar uma praga ou doença específica ou uma condição ambiental adversa, desenvolvendo-se e produzindo mesmo sob os efeitos desse problema. **Suscetibilidade**. Incapacidade de prevenir ou restringir o desenvolvimento de uma determinada doença ou praga ou de suportar uma condição adversa. b) As informações contidas aqui são referentes a testes em condições específicas. Os resultados podem variar de acordo com práticas culturais, condições ambientais variabilidade genética no patógeno.

A Tabela 3 contém os resultados da produção, dos sólidos solúveis totais, expresso em °Brix, e da resistência da polpa, expressa em Newton, referentes a quinze híbridos Amarelos avaliados no período 1999/2000/2001, em seis Municípios do Ceará e quatro do Rio Grande do Norte. Essa pesquisa vem sendo efetuada pela Embrapa e pela Escola Superior de Agronomia de Mossoró, com o objetivo de conhecer o desempenho relativo dos híbridos, nas áreas de produção do Nordeste e divulgar as informações para uso dos interessados. Empregou-se o Gold Mine como testemunha, por causa de sua preferência pelos produtores. São os seguintes os principais resultados obtidos:

**Produtividade em t/ha.** O XPH 13021 foi o mais produtivo com 34,38 t/ha, diferindo estatisticamente dos outros quatorze híbridos. O segundo grupo mais produtivo teve a média de 25,31 t/ha e é composto pelos híbridos AF 646, Gold Star, Gold Pride, Gold Mine, Yellow Queen e AF 682. O quarto grupo, que exibiu a menor produtividade (16,03 t/ha), é composto pelo Mission (18,04 t/ha), pelo AF 2409 (15,50 t/ha) e pelo SUNEX (14,55 t/ha). Esses resultados apontam para a melhor adaptação dos híbridos

XPH13021, AF 646, Gold Mine, Gold Star, Gold Pride, Yellow Queen e do AF 682.

**Sólidos solúveis totais (°Brix).** Com médias entre nove e dez °Brix, destacaram-se os híbridos AF 646, Gold Star, AF 682 e TSX 32096. Entre oito e nove °Brix encontram-se o Gold Pride, o Gold Mine, o Yellow Queen, o RML, o PX 4910606, o Rochedo, o AF 2409 e o SUNEX. Esses dados são referentes à média de apenas quatro locais: Mossoró, Alto dos Rodrigues e Baraúna, no Rio Grande do Norte e Quixeré, no Ceará. É importante destacar dois pontos, sobre esses resultados: a necessidade de testes em maior número de locais e a necessidade do aprimoramento tecnológico, via melhoramento genético e ambiental, para aumentar °Brix do melão produzido no Nordeste.

**Resistência de polpa.** Esses resultados referem-se aos locais já referidos para os valores de SST. Com médias acima de 20N destacaram-se o AF 2409, o SUNEX, o TSX 32096, o PX 4910606 e o Gold Mine. Os demais exibiram baixa resistência da polpa, principalmente, o Yellow King.

**Tabela 3.** Médias de produção em t/ha, de sólidos solúveis totais, expresso em °Brix e de resistência da polpa, em 15 híbridos de melão Amarelo, avaliados nas áreas de produção do Ceará e Rio Grande do Norte, nos anos de 1999, 2000 e 2001. Fortaleza, CE, 2002.

Híbrido	Produtividade <sup>1</sup> (t/ha)	SST <sup>2</sup> °Brix	Resistência da Polpa <sup>2</sup> (Newton)
XPH 13021	34,38 a	-	-
AF 646	27,03 b	9,84	17,46
Gold Star	26,78 b	9,80	17,71
Gold Pride	25,20 bc	8,51	17,85
Gold Mine	24,88 bc	8,44	21,51
Yellow Queen	24,16 bc	8,02	19,05
AF682	23,78 bc	9,35	19,53
RML	27,07 cd	8,48	19,82
PX 4910606	21,72 cd	8,36	22,00
Rochedo	20,90 cd	8,33	20,21
TSX 32096	18,96 de	9,35	26,53
Yellow King	18,90 de	7,85	16,61
Mission	18,04 def	-	-
AF 2409	15,50 ef	8,95	26,97
SUNEX	14,55 f	8,52	22,61

## Nutrição mineral

A nutrição mineral dos vegetais está relacionada ao fornecimento de nutrientes pelo solo, absorção pelas raízes e distribuição dos assimilados no interior da planta e metabolismo. No sentido mais amplo, refere-se à assimilação de nutrientes, suas funções no metabolismo e contribuição sobre o crescimento da planta e produção das partes das

plantas necessárias ao consumo humano ou de animais e, ainda, de matéria-prima para a indústria.

## Acúmulo de matéria seca e nutrientes

Nos estudos das necessidades nutricionais do meloeiro, as curvas que representam a marcha de absorção de nutrientes e as de produção de matéria vegetal têm sido



investigadas por vários pesquisadores. Tais estudos são de grande valia para os programas de adubação.

De modo geral, o meloeiro apresenta três fases distintas de crescimento: fase 1 - crescimento lento até aos 15 dias após a germinação (dag); fase 2 - onde o crescimento é mais rápido, intensificando-se de 25 a 45 dag, atingindo o máximo, dependendo do genótipo cultivado: híbridos, por exemplo, Shipper, Durango, e Gália 75 dias; Gold Prid e Mah-mi, mais precoces, 60 dias; fase 3 - pequeno ou nenhum aumento da massa foliar. Foi observado que o acúmulo de matéria seca total para os híbridos Matisse, Yellow King e Gold Mine ocorreu aos 51 dag, enquanto para os híbridos Hy Mark, Trusty, Gold Prid, Orange Flesh e Mission somente ocorreu após aos 58 dag.

Com relação ao acúmulo de nutrientes, suas curvas seguem as da matéria seca total sendo, também, dependentes do genótipo empregado.

## Extração e exportação de nutrientes

Fatores internos e externos influenciam a absorção de nutrientes pelo meloeiro. Entre os internos pode-se citar o genótipo cultivado e, dos externos, merece atenção as condições climáticas.

Tendo em vista o clima da Espanha e dos Estados Unidos, o período de cultivo é superior a 100 dias, enquanto que no do Nordeste do Brasil, os mesmos genótipos atingem o ponto de colheita com idade inferior a 70 dias. Foi observado que os teores de nutrientes absorvidos pela cultivar Persians eram superiores aos da cultivar Valenciano Amarelo, para um ciclo de 107 dias.

No que concerne à extração de nutrientes para a produção de matéria seca, foi observado que os híbridos Durango, Shipper, Mah-mi, Gold Prid e Gália, apresentaram os seguintes resultados: (kg/ha): N 27 a 71, P 4 a 10, K 52 a 107, Ca 101 a 187, Mg 16 a 34 e S 6 a 13. Por outro lado, foi observado que nos híbridos Matisse, Hy Mark, Trusty, Gold Prid, Gold Mine Yellow King, Orange Flesh e Mission os teores de nutrientes absorvidos variaram de: N 83 a 126; P 16 a 24, K 46 a 123, Ca 60 a 86, Mg 13 a 20 e S 19 a 32 (kg/ha).

Em relação aos micronutrientes, foram relatados os seguintes (g/ha, até 75 dias após a emergência): 169,2 de boro, 862,0 de cobre, 845,3 de ferro, 544,1 de manganês e 209,5 de zinco. O teor de cobre foi muito elevado, o que pode ser atribuído a aplicações de algum produto contendo cobre durante o tratamento fitossanitário.

Considerando-se a eficiência de utilização dos fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos de 60%, 20% e

70%, respectivamente e a média dos limites superior e inferior, para cada nutriente, as recomendações médias de N, P e K serão: 128, 67 e 117 kg/ha, respectivamente.

Com relação à exportação de nutrientes pelos frutos do meloeiro, esta, tem comportamento semelhante ao da absorção, variando com o genótipo cultivado e, a esse respeito foram relatados as seguintes quantidades de nutrientes exportados (média de quatro materiais em kg/ha): 45,9; 7,4; 60,6; 10,3; 7,4, de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente.

## Efeitos e funções dos nutrientes

### Nitrogênio

Para todos os vegetais, o nitrogênio é absorvido nas formas de  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$  sendo essencial para a síntese de aminoácidos que compõem as proteínas, clorofila, alcalóides, ácidos nucléicos, hormônios, enzimas e vitaminas. Além disso, tem influência sobre o desenvolvimento do sistema radicular e na absorção do potássio e maturação dos frutos.

No meloeiro, o nitrogênio tem influência sobre: percentual de suco, conteúdo de sólidos solúveis (expresso em graus brix ou percentagem), acidez total e espessura da casca. Na avaliação do rendimento e características comerciais do melão, foi observado que o nitrogênio influencia positivamente o conteúdo de sólidos solúveis e, ainda, peso e número de frutos.

As plantas com deficiência de nitrogênio apresentam suas folhas descoloridas por causa da diminuição da quantidade de clorofila, os frutos são pequenos, com baixo teor de sólidos solúveis e maturação retardada. Por outro lado, o excesso de nitrogênio promove o desenvolvimento de coloração verde-escuro das folhas, os ramos são suculentos e as plantas são menos resistentes às pragas e doenças.

### Fósforo

Dependendo do pH do meio (solo ou solução nutritiva) as plantas absorvem o fósforo nas formas:  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$  e  $\text{PO}_3^-$ . Nos tecidos vegetais o fósforo pode ser encontrado nas formas orgânica e inorgânica. Dos compostos orgânicos o mais importante é o ATP por estar envolvido no transporte de energia no interior das células e na síntese de vários compostos orgânicos.

De modo geral, plantas carentes em fósforo apresentam folhas de coloração verde-escuro, ramificações com crescimento retardado (plantas raquíticas), sistema radicular reduzido pequeno número de flores, frutos pequenos e de qualidade inferior.

### **Potássio**

O potássio, ao contrário do nitrogênio e do fósforo, não forma compostos orgânicos, contudo é envolvido em vários processos bioquímicos e fisiológicos, sendo encontrado na forma do íon  $K^+$ . O elemento é de grande mobilidade no interior da planta e seu maior movimento é na direção dos tecidos meristemáticos. De modo geral, o potássio é mobilizado dos tecidos velhos para os novos. Do ponto de vista dos processos fisiológicos e metabólicos, o potássio está envolvido na translocação dos assimilados e dos compostos fotossintetizados, na ativação de enzimas, entre outros, além disso, tem influência sobre a qualidade dos frutos: tamanho, conteúdo de sólidos solúveis, espessura e coloração da casca.

Dada a mobilidade do potássio no interior das plantas, os sintomas característicos de deficiência são observados, em primeiro lugar, nas folhas mais velhas as quais apresentam as margens descoloridas podendo, posteriormente, tornarem-se necrosadas. Além disso, as ramificações são menos desenvolvidas e os frutos são irregulares.

### **Cálcio**

O cálcio é absorvido pelos vegetais na forma iônica ( $Ca^{2+}$ ), e sua mobilidade no interior das plantas é baixa. Do ponto de vista da fisiologia vegetal tem influência na formação da lamela média da parede celular tendo, com isto, importante relação com a resistência mecânica dos tecidos. Vale salientar que o cálcio é de fundamental importância para o crescimento do sistema radicular, tendo em vista que o elemento não se transloca de outras partes das plantas e a sua deficiência resulta em interrupção do crescimento e, em solução nutritiva deficiente em cálcio, as raízes têm seu crescimento paralisado.

### **Magnésio**

As plantas absorvem o magnésio na forma de  $Mg^{2+}$ . No interior das plantas o elemento é utilizado como componente da molécula da clorofila e como ativador de várias enzimas que afetam a transferência do fosfato. Dada as suas funções, plantas deficientes em magnésio apresentam clorose internerval das folhas mais velhas. É relevante mencionar o antagonismo entre magnésio e cálcio e magnésio e potássio. Isso significa que aplicações pesadas de um implica na redução da absorção do outro, em geral conhecida como deficiência induzida.

### **Enxofre**

O elemento é absorvido do meio, principalmente, na forma do íon  $SO_4^{2-}$ , sendo importante na formação dos aminoácidos cistina, cisteína e metionina os quais, tomam parte na síntese das proteínas. No que concerne a translocação, o enxofre não é translocado das folhas velhas para as novas.

### **Molibdênio**

A deficiência de molibdênio na cultura do melão foi em solos gessíferos, salinos, pobres em matéria orgânica e deficientes em drenagem, que receberam fertilização com excesso de nitrato e sulfato. Também foi encontrada deficiência de molibdênio no meloeiro no Vale do Submédio São Francisco, em solos salinos, pesados, deficientes em drenagem e pobres em matéria orgânica. O ânion  $SO_4^{2-}$ , desprendido do sulfato de amônio, compete com o ânion  $MoO_4^{2-}$  nos sítios de absorção, por serem os dois íons similares em tamanho e carga elétrica, inibindo, assim, a absorção do molibdênio.

Os sintomas de deficiência de molibdênio surgem como uma clorose leve marginal e internerval nas folhas centrais. Quando a clorose torna-se mais severa, desenvolve-se uma necrose pronunciada nas margens das folhas. As plantas afetadas tornam-se severamente atrofiadas, com as folhas centrais necrosadas. Pouco ou nenhum fruto se forma quando a deficiência ocorre nas plantas jovens. Na região do Submédio São Francisco, essa sintomatologia é conhecida como o “amarelão-do-meloeiro”. A concentração de molibdênio observada nas folhas de plantas sadias é de 0,13 mg/kg e nas folhas de plantas afetadas de 0,02 mg/kg. A correção da deficiência é conseguida com aplicações foliares de uma solução com 0,05% de molibdato de sódio ou molibdato de amônio, logo que apareçam os primeiros sintomas. Duas a três pulverizações com essa solução, com intervalos de uma semana, no início do desenvolvimento da planta, são indicadas como medida preventiva.

### **Diagnose foliar**

A análise química das plantas (por inteiro ou de parte) tem sido utilizada para: estudos da marcha de absorção de nutrientes, acúmulo de matéria seca e estado nutricional das culturas.

Do ponto de vista da avaliação do estado nutricional das plantas, em um determinado estágio de desenvolvimento a análise de folhas tem sido bastante utilizada – diagnose foliar. Esta pode ser dividida em: sintomas visuais de deficiência ou de excesso; testes rápidos de tecidos e análise laboratorial. Para os testes rápidos em campo ou análise em laboratório, alguns critérios devem ser levados em consideração (caso melão):

- Amostragem a **quarta** folha completa (limbo + pecíolo) contada a partir do tufo apical.
- Coletar pelo menos 20 folhas na área cultivada, tendo o cuidado para a uniformidade do terreno e genótipo cultivado (alguns genótipos são mais precoces do que outros).
- Época de amostragem: da metade até dois terços do ciclo de cada material genético.

- Coletar as folhas nas primeiras horas do dia.
- Lavar as folhas com água corrente e, se possível, com água destilada.
- Caso as folhas estejam sujas com poeira ou terra é conveniente lavá-las com detergente neutro (1 mL por litro de água), enxaguando-as várias vezes em água corrente.
- Acondicionar o material coletado em sacos de papel devidamente identificados.
- Remeter ou enviar ao laboratório no mesmo dia. Se isso não for possível manter em geladeira para que o material não venha a fermentar.
- Não coletar folhas no dia seguinte à adubação do solo, adubação foliar ou pulverização com fungicidas à base de cobre, zinco ou manganês.

**Tabela 4.** Níveis adequados de nutrientes em folhas de meloeiro \*

Nutriente	g/kg	Nutriente	mg/kg
Nitrogênio	25-50	Boro	30-80
Fósforo	3-7	Cobre	10-15
Potássio	25-40	Ferro	50-300
Cálcio	25-50	Manganês	50-250
Magnésio	5-12	Zinco	20-100
Enxofre	2-3		

\*Fonte: Silva, 1999.

## Avaliação da fertilidade do solo e organização das recomendações de adubação

As recomendações de adubação são baseadas na fertilidade do solo e na produtividade esperada. A fertilidade do solo é um dos mais importantes fatores determinantes da produção e da qualidade do melão. Os sistemas de análise de solo aqui utilizados apresentam algumas características, explicadas a seguir, as quais deverão aumentar sua eficácia.

- A determinação do pH em solução de cloreto de cálcio. Os resultados são mais estáveis ao longo do ano, sendo menos afetados por sais contidos no solo. Eles são da ordem de 0,6 unidades de pH mais baixos do que o pH determinado em água.
- A determinação de fósforo é feita com resina de troca de íons. Trata-se do método que melhor simula a extração de

P pelas raízes e ele é bem mais eficiente do que o método Mehlich 1 para avaliar a disponibilidade de fósforo para as plantas em diferentes situações. Além disso, ele funciona igualmente bem em solos ácidos ou alcalinos, o que é muito conveniente para alguns dos solos de pH elevado, discutidos anteriormente, para os quais o método Mehlich 1 não é recomendado.

- A necessidade de calagem, para os casos em que seja necessária, passa a ser recomendada para a elevação da saturação por bases do solo, além de prever a manutenção de teores adequados de Ca e Mg.
- O boro é determinado por extração com água quente. Esse método é mundialmente reconhecido como a melhor opção para a avaliação da disponibilidade de boro em solos.
- Cobre, ferro, manganês e zinco são determinados por extração com DTPA. Esse método, além de se ter revelado mais eficaz que outros, vem se impondo como a melhor opção para a extração desses elementos.

• Além disso, houve mudanças de unidades, para conciliação com o Sistema Internacional de Unidade. Deixa-se de usar porcentagem para conteúdos, representando os resultados para um volume de um decímetro cúbico ( $\text{dm}^3$ ) de solo, o que equivale a um litro. A matéria orgânica passa a ser representada em  $\text{g dm}^{-3}$  (os resultados são 10 vezes maiores do que os dados em porcentagem) e os teores de micronutrientes em  $\text{mg dm}^{-3}$  (que equivalem a ppm, utilizado anteriormente). O miliequivalente mudou de nome, passando a chamar-se milimol de carga ( $\text{mmol}_c$ ) e os resultados de análise de solo são expressos em  $\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$  (os resultados são 10 vezes maiores do que os dados em  $\text{meq}/100 \text{ cm}^3$ ).

- Informações sobre o uso e interpretação desses resultados de análise de solo para recomendações de adubação são encontradas na literatura nacional, onde são informados detalhes sobre os métodos e a razão de sua escolha.

## Calagem

A calagem e adubação estão sendo realizadas com base em um sistema de análise de solo que apresenta algumas inovações em relação ao que vinha sendo utilizado anteriormente. Assim, a calagem passa a ser feita visando aumentar a saturação por bases do solo ( $V = 80\%$ ) e garantir um teor mínimo de magnésio. Quando o teor de Mg trocável no solo for inferior a  $8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , utilizar calcário dolomítico. A adubação fosfatada leva em conta a determinação de fósforo no solo pelo método da resina, que é um processo que simula a ação das raízes e, assim, é mais eficiente na avaliação da disponibilidade do nutriente no solo.

## Adubação

Para o Nordeste do Brasil, onde os solos apresentam baixos teores de matéria orgânica, é recomendável, além da adubação mineral, o aporte de fontes orgânicas.

No que se refere à adubação mineral esta varia de um para outro solo e, para o mesmo solo com características similares varia de um para outro produtor. Vale salientar que as adubações preconizadas por cada produtor são tratadas como “segredo de estado” pois, cada um acha que a sua é a melhor.

## Adubação orgânica

A adubação orgânica para maioria dos solos é uma prática, se não necessária recomendável, tendo esta dupla finalidade: fornecer nutrientes para as plantas e servir como condicionador de solo. Estudos com três fontes convencionais de material orgânico (esterco bovino cru, humus de minhoca, esterco de galinha humificado nas doses de 5, 10 e 20 t/ha de matéria seca) não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre fontes e doses. Contudo, quando da análise econômica, foi observado que 10 t/ha de esterco bovino cru ou 5 t/ha de esterco de galinha humificado proporcionaram os maiores retornos econômicos. De uma maneira geral, pode-se recomendar, para o meloeiro, a aplicação de 15 m<sup>3</sup>/ha (3 L/m linear) de esterco de curral, ou 5 m<sup>3</sup>/ha (0,6 L/m linear) de cama de frango são quantidades satisfatórias para o cultivo do meloeiro para a maioria dos solos e condições.

## Adubação mineral

Tendo em vista a aplicação de fertilizantes em doses econômicas e equilibradas, as recomendações devem ter como base, entre outros parâmetros, a análise química do solo, a produção esperada e, ainda, o histórico da gleba cultivada.

Estudos sobre níveis de adubação, variando de 0 a 180 kg/ha de N, de 0 a 240 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de 0 a 240 kg/ha de K<sub>2</sub>O no meloeiro, em dois experimentos realizados num Vertissolo, foram observadas respostas positivas à

aplicação dos três nutrientes até o nível de 120 kg/ha de N, 116 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 168 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Em solo Latossolo Amarelo, em pesquisa com duas frequências (diária e três vezes por semana), oito períodos de fertirrigação e doses únicas de N (90 kg/ha) e K<sub>2</sub>O (100 kg/ha) concluíram que a aplicação diária de N e K<sub>2</sub>O e os períodos de 42 e 55 dias favoreceram a produção de frutos comerciais. Estudo com quatro fórmulas de adubação em solo do Rio Grande do Norte, com a finalidade de avaliar o efeito do equilíbrio catiônico, concluiu que a adubação corretiva com potássio e magnésio proporcionou o maior rendimento e qualidade dos frutos. Em solo aluvial foi observado que o melhor rendimento de frutos de melão foi obtido com 188, 300 e 150 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente.

A Associação Internacional da Indústria de Fertilizantes, em uma revisão mundial sobre adubação, indica, para cultura irrigada produzindo de 30 a 35 t/ha, uma adubação basal de 100 kg/ha de N, 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 kg/ha de K<sub>2</sub>O, antes do plantio, seguida de adubação de cobertura com 50 a 100 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O.

Na Espanha, em cultivo sob sequeiro, com produtividade esperada de 10 a 15 t/ha, recomenda-se: 80 kg/ha de nitrogênio sendo 40 kg/ha aplicados no plantio e o restante em cobertura; 40 a 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80 a 160 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Para a cultivo irrigado, sem limitação de água, e produtividades esperadas de 25 a 30 t/ha, as quantidades recomendadas são o dobro daquela em cultivo sob sequeiro. Já em cultivo intensivo e forçado (cultivo protegido), as aplicações atingem 180 a 300 kg/ha de N, 120 a 220 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 200 a 400 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Essas adubações devem ser parceladas com a irrigação.

Na Tabela 5 são dadas as quantidades de nutrientes a aplicar, tendo em vista a produtividade esperada e os teores de P e K no solo. A produtividade esperada deve ser estimada com base no histórico da gleba ou de situações similares da região.

**Tabela 5.** Recomendação de adubação mineral para o melão sob irrigação - resumo.

Produtividade Esperada (t/ha)	N kg/ha	P resina (mg dm <sup>-3</sup> )			K solo (mmolc/dm <sup>-3</sup> )		
		0 a 25	26 a 60	> 60	0 a 1,5	1,6 a 3,0	> 3,0
		kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			kg/ha K <sub>2</sub> O		
< 20	80	160	120	80	200	160	100
20 a 30	100	200	160	100	250	200	140
> 30	120	240	180	140	300	240	180

Na Tabela 6 é sugerido o parcelamento das adubações, que pode ser adaptado ao sistema de irrigação adotado. É importante aplicar a maior parte do P no plantio, reduzir N e aumentar K à medida que as plantas se desenvolvem e se formam os frutos.

**Tabela 6.** Parcelamento da adubação do meloeiro em função do ciclo da planta.

Nutriente	Épocas de aplicação				
	Plantio	< 20 dias	21 a 45 dias	45 a 55 dias	> 55 dias
	— — — — — % doses totais — — — — —				
N	10	20	50	20	0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	80	0	20**	0	0
K <sub>2</sub> O	10	10	20	40	20

\* Não foi considerado o ácido fosfórico utilizado eventualmente na limpeza do sistema de irrigação.

\*\* Utilizar fontes solúveis: MAP, ácido fosfórico ou formulações solúveis.

A adubação com micronutrientes também é estimada com base na análise do solo (Tabela 7), procurando-se evitar excessos. O boro em excesso é muito prejudicial à cultura, podendo acarretar diminuição da produção.

**Tabela 7.** Adubação com micronutrientes para o melão, em função dos teores no solo.

Elemento	Teor no solo (mg dm <sup>-3</sup> )	Dose de nutriente (kg ha <sup>-1</sup> )
B (água quente)	0 a 0,6	1
	> 0,6	0
Cu (DTPA)	0 a 0,3	2
	> 0,3	0
Mn (DTPA)	0 a 1,5	5
	> 1,5	0
Zn (DTPA)	0 a 0,7	3
	> 0,7	0

Detalhamento das doses a serem aplicadas, já citadas na Tabela 5, é mostrado na Tabela 8.

**Tabela 8.** Recomendação de adubação mineral para o melão - detalhamento das doses.

Época de Adubação	Produtividade esperada (t/ha)	N kg/ha	P resina (mg dm <sup>-3</sup> )			K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )		
			0 a 25	26 a 60	> 60	0 a 1,5	1,6 a 3,0	> 3,0
			kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			kg/ha K <sub>2</sub> O		
Plantio	< 20	10	130	100	60	20	20	10
	20 a 30	10	160	130	80	20	20	10
	> 30	10	190	140	100	30	20	20
< 20 dias	< 20	20	-	-	-	20	20	10
	20 a 30	20	-	-	-	20	20	10
	> 30	20	-	-	-	30	20	20
20 a 45 dias	< 20	40	30	20	20	40	30	20
	20 a 30	50	40	30	20	50	40	30
	> 30	60	50	40	40	60	50	40
46 a 55 dias	< 20	10	-	-	-	80	60	40
	20 a 30	20	-	-	-	100	80	60
	> 30	30	-	-	-	120	100	70
> 55 dias	< 20	-	-	-	-	40	30	20
	20 a 30	-	-	-	-	50	40	30
	> 30	-	-	-	-	60	50	40

## Irrigação e Fertirrigação

### Irrigação

Na região do pólo agrícola Mossoró-Açu e Baixo Jaguaribe, no Rio Grande do Norte e Ceará, principal pólo produtor e exportador de melão do Brasil, o manejo dos recursos hídricos não prioriza economia de água, fato comprovado pela grande variação na dotação de rega para a cultura: 5 a 13 mm.dia<sup>-1</sup> (Alves et al., 1995), com perdas tanto na produtividade da cultura como na aplicação de água.

### Sistema de irrigação

O sistema de irrigação predominante na cultura do melão na região do pólo agrícola Mossoró-Açu e Baixo Jaguaribe é o localizado por gotejamento. Por sua vez, nos perímetros irrigados do Submédio São Francisco, onde os solos são argilosos e rasos (Vertissolos), é utilizada, prioritariamente, a irrigação por superfície por meio de sulcos de infiltração.

O gotejamento é considerado o mais adequado sistema de irrigação para o cultivo do meloeiro. Com esse sistema é possível aumentar o rendimento da cultura por meio da redução da quantidade de água aplicada (pela maior eficiência de distribuição da água), diminuição do ataque de doenças e pragas (por não molhar a parte aérea), uso da fertirrigação e automatização do manejo da irrigação, não interferência nas práticas culturais (pulverizações, capinas), e utilização em diferentes tipos de solos e topografias.

Um sistema de irrigação localizada é constituído das seguintes partes: cabeçal de controle e aparelhos de medições hidráulicas; tubulações de distribuição de água; emissores; e equipamentos para estimar as necessidades hídricas das culturas. O cabeçal de controle é o conjunto de dispositivos utilizado para injeção de produtos químicos, filtragem, e controle de pressões e vazões; constituindo-se, junto com os emissores, na principal parte de um sistema de irrigação localizada. O cabeçal de controle deve ser colocado na tubulação principal de tal forma que a água proveniente da fonte passe por ele antes de chegar na parcela a ser irrigada. Em grandes áreas, podem ser instalados vários cabeçais de menor capacidade, permitindo melhor controle da água e dos fertilizantes. As partes

básicas de um cabeçal de controle simples são: o injetor de fertilizantes, o filtro de disco ou de tela e os registros.

A disposição de uma linha lateral por fileira de plantas é a mais usada, onde o espaçamento entre os gotejadores pode ser de: 25, 30, 40 ou 50 cm; e entre as linhas 2,0 ou 3,0 m. O espaçamento das linhas laterais e dos gotejadores está relacionado com o custo do sistema de irrigação: espaçamento 2,0 x 0,5 m (R\$ 6.012,00/ha), espaçamento 2,0 x 0,3 m (R\$ 8.261,00/ha). As vazões dos gotejadores variam entre 2,0 a 4,0 L h<sup>-1</sup>. Na Tabela 9 é mostrado o diâmetro molhado por um gotejador de vazão 4 L h<sup>-1</sup> em diferentes tipos de solo, deixando claro que mesmo em um solo arenoso e gotejadores espaçados de 50cm na linha, é possível formar uma faixa molhada necessária para desenvolvimento da cultura.

Atualmente estão sendo muito usadas as fitas gotejadoras em decorrência do menor custo (R\$3.812,00/ha - espaçamento 2,0 x 0,3 m). No entanto, estas apresentam vida útil inferior e suportam menores pressões que o polietileno. O espaçamento entre os emissores varia entre 10 e 30 cm, com vazões entre 1,0 e 2,0 L h<sup>-1</sup>.

O uso da irrigação localizada por gotejamento superficial em Vertissolos, tem proporcionado incrementos médios da ordem de 64,5% no rendimento de frutos comerciais de melão quando comparado com os rendimentos médios obtidos pelos produtores da região Petrolina-Pe/Juazeiro-Ba que utilizam o sistema de irrigação por superfície.

A filtragem é fundamental na irrigação por gotejamento para melhorar a qualidade da água, impedindo os entupimentos e garantindo melhor distribuição ao longo das tubulações. A vazão de um emissor poderá ser reduzida ao longo do tempo em virtude das obstruções, provocando diminuição do volume de água fornecida à planta e/ou à área abastecida pelo emissor obstruído, reduzindo a eficiência do sistema de irrigação e a uniformidade de distribuição de água. Os materiais que mais obstruem os emissores são partículas de solo (areia, argila e silte), carbonato de cálcio, partículas de metal, precipitados químicos e algas. A frequência de limpeza dos filtros de

**Tabela 9.** Diâmetro molhado máximo estimado para gotejador de vazão 4,0 L h<sup>-1</sup> em diferentes tipos de solo.

Tipo de solo	Grau de estratificação do perfil		
	Homogêneo	Estrutura estratificada	Textura e estrutura estratificada
Arenoso	0,5	0,8	1,1
Textura média	0,9	1,2	1,5
Argiloso-arenoso a argiloso	1,1	1,5	1,8

Fonte: Sousa et al.

tela e de discos depende do grau de impureza da água de irrigação, podendo ser diária, semanal, quinzenal ou mensal. Uma forma de determinar o momento da limpeza é quando ocorrer aumento de perda de carga no cabeçal de controle da ordem de 50 kPa. Após a retirada dos elementos filtrantes do corpo do filtro, a limpeza pode ser realizada manualmente, nos filtros de tela, com uma escova e água corrente; nos filtros de discos, pela abertura do cilindro telescópico para soltar os discos, que são facilmente lavados em água corrente.

No controle de obstruções de gotejadores por precipitados químicos é recomendado o uso de ácidos minerais fortes: sulfúrico, nítrico e clorídrico. Na Região de Mossoró as águas calcárias estão presentes em grande quantidade, sendo indispensável o controle dos precipitados de cálcio pela uso da acidificação.

## Uniformidade de distribuição da água

A uniformidade da aplicação de água do sistema de irrigação, influenciando na distribuição da água e dos fertilizantes, afeta diretamente o desenvolvimento das plantas, a produção e a qualidade dos frutos. Por isso, é recomendável que sejam feitas avaliações de uniformidade antes e 22 dias após o plantio. As avaliações podem ser feitas segundo a metodologia proposta por Keller e Karmeli, medindo-se a vazão de quatro emissores ao longo de quatro linhas laterais, em cada setor de irrigação. As linhas laterais a serem selecionadas ao longo da linha de distribuição devem ser: a primeira linha lateral, a linha situada a 1/3 do comprimento, a situada a 2/3 do comprimento e a última linha lateral. Dentro de cada linha lateral os emissores são selecionados da mesma forma, ou seja, o primeiro emissor, aquele situado a 1/3 do comprimento da linha lateral, o situado a 2/3 do comprimento e o último emissor. O coeficiente de uniformidade de distribuição de água (CUD) é determinado pela seguinte equação:  $CUD = M$ , onde  $M$  é a média de  $\frac{1}{4}$  das vazões com menores valores/ média de todos as vazões coletadas. Um sistema de microirrigação bem dimensionado e operado corretamente deve apresentar um coeficiente de uniformidade de aplicação de água mínimo de 90%.

## Manejo da irrigação

Estudos da evapotranspiração de cultivo ( $ET_c$ ), da evapotranspiração potencial de referência ( $ET_o$ ), do coeficiente de cultivo ( $K_c$ ) e do coeficiente de irrigação ( $K_i$ ) são importantes para determinar a quantidade de água necessária para a cultura, levando a um correto planejamento, dimensionamento e manejo de sistemas de irrigação, e uma eficiente avaliação das fontes hídricas e de energia elétrica.

A evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) pode ser obtida diretamente de lisímetros, ou estimada a partir de dados

climáticos por meio das várias equações (Penman-Monteith/FAO, Blaney-Criddle, Hargreaves etc.) ou do tanque Classe "A". Em virtude dos custos mais elevados, normalmente os métodos diretos são utilizados somente em pesquisa, como forma de calibrar os métodos indiretos de determinação da  $ET_o$ , que são de uso mais simples e ao alcance de técnicos e irrigantes.

Para se obter a evapotranspiração de uma cultura utiliza-se a equação:

$$ET_c = ET_o \cdot K_c \quad (1)$$

onde  $ET_c$  é a medida diária da evapotranspiração da cultura ( $mm.dia^{-1}$ );

$ET_o$  é a evapotranspiração potencial de referência ( $mm.dia^{-1}$ ) estimada ou medida diariamente;

$K_c$  é o coeficiente geral da cultura.

Por outro lado, esses mesmos autores recomendam a utilização da equação seguinte para o cálculo da  $ET_o$  a partir do Tanque Classe "A":

$$ET_o = K_t \cdot EV \quad (2)$$

onde,  $EV$  é a evaporação obtida no Tanque Classe "A" ( $mm.dia^{-1}$ ) e  $K_t$  é o coeficiente do tanque.

Usando as equações (1) e (2) pode-se definir:

$$K_i = K_c \cdot K_t \quad (3)$$

$$ET_c = K_i \cdot EV \quad (4)$$

onde,  $K_i$  é o coeficiente de irrigação.

O tanque Classe "A" é o método que tem alcançado grande aplicação no manejo de áreas irrigadas em razão das facilidades operacionais. O processo de evaporação de um tanque ( $EV$ ) está sujeito às mesmas variáveis de  $ET$  de uma cultura, corrigindo-se as diferenças por meio de um coeficiente específico ( $K_t$ ), em função das condições locais e da instalação do tanque são elaboradas planilhas simples a partir das quais pode ser realizado o manejo de irrigação da cultura do melão utilizando medidas de evaporação obtidas do tanque Classe "A", tipo de solo, vazão dos gotejadores, espaçamento dos gotejadores e data do plantio, obtendo então a água consumida pela cultura, a lâmina bruta a ser aplicada, o volume a ser aplicado e o tempo de irrigação diário.

No manejo da irrigação é importante serem observadas as fases de desenvolvimento da cultura do melão quanto às

necessidades hídricas: I) estágio inicial (0 a 22 dias), do plantio até 10% de cobertura do solo; II) estágio de desenvolvimento (23 a 40 dias), 10% de cobertura até total cobertura; III) estágio intermediário (41 a 58 dias), do total estabelecimento da cultura até o início do amadurecimento dos frutos; IV) estágio final (59 a 66 dias), da maturação à colheita dos frutos.

Vários pesquisadores trabalharam no Brasil para determinação dos coeficientes de cultivo (Kc) do melão nas suas diferentes fases de desenvolvimento. Alguns utilizaram

tanque Classe "A" e balanço hídrico; outros, lisímetros de drenagem e também lisímetro de pesagem com balança eletrônica de precisão. Na Tabela 10 são expostos os valores de Kc encontrados por vários autores.

Miranda & Bleicher (2001) trabalhando com o uso do lisímetro de pesagem e tanque Classe "A" na região litorânea do Ceará encontraram os seguintes coeficientes de irrigação (Ki) para as diferentes fases da cultura: 0,13 (inicial), 0,13 a 0,68 (crescimento), 0,68 (intermediária) e 0,55 (final).

**Tabela 10.** Coeficientes de cultivo na cultura do melão.

Fonte	Fases				
	I	II	III	IV	Média
Silva et al. (1981)	-	0.52	0.52	0.39	-
Santos (1985)	-	-	-	-	0.82
Marouelli et al. (1994)	0,40 a 0,50	0,70 a 0,80	0,95 a 1,05	0,65 a 0,75	-
Rodrigues & sousa (1998)	0,52	0,88	1,13	0,91	-
Allen et al (1998)	0,20	0,20 a 1,05	1,05	0,70	-
Miranda et al. (1999)	0,21	0,21 a 1,21	1,21	0,98	-
Pinheiro et al. (2000)	0,68	0,82	1,51	-	-
Medeiros et al. (2001)	0,25	-	1,00	0,70 e 0,55	-

## Fertirrigação

### Considerações gerais

Nas regiões produtoras de melão a técnica da fertirrigação já é conhecida, e utilizada por uma grande parcela de produtores, no entanto, o manejo dessa técnica ainda é realizado de forma empírica, não havendo a racionalização no uso dos fertilizantes e das reais necessidades nutricionais da cultura do melão.

A fertirrigação é uma operação integrante do sistema de irrigação localizada, sendo uma importante técnica de suplementação de nutrientes, particularmente em regiões semi-áridas e onde é praticada uma agricultura intensiva. A injeção de fertilizantes no sistema de irrigação é a maneira mais eficiente de disponibilizar a solução nutrientes no local onde estão as raízes desenvolvidas, otimizando o balanço nutricional.

O manejo dos fertilizantes deve levar em consideração os seguintes aspectos: a) indicações de quantidades de acordo com as necessidades da cultura e as disponibilidades de nutrientes do solo; b) modo de distribuição do fertilizante e textura do solo; c) parcelamento de acordo com as fases de maior demanda da planta e disponibilidade de água; d) preservação do solo; e) custo da adubação.

### Vantagens e limitações

Entre as vantagens da fertirrigação, destacam-se:

a) economia de adubos, que permite redução na utilização desse insumo em até 50%; b) aplicação no momento em que a planta necessita, pela possibilidade de fracionamento dos fertilizantes, com isto os nutrientes são fornecidos uniformemente, de acordo com a variação das necessidades da planta, com o mínimo déficit nutricional; c) economia de mão-de-obra e maquinaria, evitando-se o desgaste das máquinas, compactação de solo e transferindo a mão-de-obra para outras operações; d) distribuição uniforme dos fertilizantes, possibilitando que todas as plantas recebam a mesma quantidade de nutriente e tenham uma estabilidade de rendimento; e) redução da contaminação de fontes de água potável, pela diminuição das quantidades de adubos aplicados e aumento da eficiência de sua utilização. Outra vantagem a considerar é o menor risco para o operador.

As limitações do uso da técnica de fertirrigação são devidas, principalmente, a entupimentos provocados por filtragem deficiente no momento da injeção e formação de precipitados; contaminação química das fontes hídricas, provocada pelo uso inadequado de alguns injetores de fertilizantes, especialmente o que utiliza a sucção da bomba de irrigação; e, corrosão nos equipamentos de irrigação provocada pelos adubos químicos.



## **Fertilizantes**

Os fertilizantes aplicados nos sistemas de irrigação localizada devem apresentar as seguintes características: elevada solubilidade em água; baixo conteúdo de sólidos quando dissolvidos em água para evitar entupimentos; baixa acidez, alcalinidade ou salinidade para evitar corrosão; fácil manuseio; elevado grau de pureza; não reagir com os sais ou outros produtos químicos encontrados na água de irrigação, provocando precipitados.

Tanto os macro como os micronutrientes podem ser aplicados via irrigação, com a condição de que sejam solúveis em água. De um modo geral, as fontes de nitrogênio e potássio mais utilizadas são relativamente solúveis em água e raramente causam problemas de obstrução. A aplicação de fertilizantes fosfatados no sistema de irrigação localizada pode resultar em sérios entupimentos, embora com certas precauções, ácido fosfórico e fertilizantes fosfatados solúveis possam ser utilizados com sucesso. Micronutrientes, que geralmente apresentam baixa mobilidade no solo, devem ser aplicados na forma de quelatos para reduzir as possibilidades de entupimentos.

A eficiência do fósforo aplicado via água de irrigação é colocada em dúvida pela sua baixa mobilidade quando aplicado na superfície do solo; e tendência para a formação de precipitados com o cálcio e ferro, quando a água contém elevados teores desses elementos dissolvidos. Os efeitos negativos dos precipitados, no entupimento dos emissores, pode ser diminuído pela filtragem. Ressalta-se que os precipitados formados diminuem a disponibilidade do fertilizante aplicado.

## **Manejo da fertirrigação**

Para aplicação de fertilizantes na irrigação é necessário utilizar três intervalos de tempo. Na primeira etapa o sistema opera normalmente apenas com água. No segundo intervalo, o fertilizante é injetado no sistema, com tempo de aplicação não inferior a 30 minutos. A utilização de um tempo maior possibilita maior diluição da solução que passa por meio do sistema, evitando uma elevação da concentração de sais na água de irrigação. O último intervalo de tempo é utilizado para limpar o sistema apenas com água e também mover o fertilizante dentro do solo, colocando-o a uma profundidade compatível com o sistema radicular do melão; deve durar de 20 a 30 minutos após o término da aplicação dos adubos.

A tendência atual da fertirrigação no melão é a alta frequência de aplicação com pequenas quantidades de fertilizantes, obtendo soluções com baixa concentração. Sousa et al. (1997) em trabalho realizado para a cultivar Eldorado 300, a melhor frequência de aplicação de N e K é um intervalo de dois dias.

## **Sistema injetor de fertilizantes**

O injetor de fertilizantes é um equipamento fundamental para um sistema de irrigação localizada, deve ser colocado antes do filtro de tela ou de disco, ou ser provido de um filtro próprio, para evitar entupimentos dos gotejadores com partículas não dissolvidas. Os principais tipos de injetores utilizados em um sistema de irrigação localizada são: bombas injetoras, tubo Venturi, tanque de fertilizante e tubos de Pitot. Os dois primeiros são vendidos comercialmente, enquanto os demais podem ser construídos artesanalmente pelo produtor. Nas áreas produtoras de melão são usados principalmente as bombas e os tubos Venturi.

As bombas injetoras de fertilizantes funcionam por meio de movimentos sequenciais de admissão e compressão, utilizando-se uma válvula de sentido único (válvula de retenção), que possibilita a introdução da solução fertilizante (à pressão atmosférica) no sistema de irrigação (com maior pressão). Podem ser acionadas pela pressão e/ou fluxo d'água de irrigação, ou por energia elétrica, e geralmente são construídas com materiais com alto grau de resistência à fricção, ao desgaste e à corrosão, possuindo um filtro de tela na sua tubulação de sucção. A capacidade de injeção varia entre 5 e 360 L h<sup>-1</sup>, com pressão de operação entre 150 e 800 kPa (15-80 m.c.a.). As vantagens de utilização de uma bomba injetora na operação de fertirrigação são: maior precisão na injeção e distribuição dos fertilizantes nas tubulações de irrigação; maior mobilidade devido a sua pequena dimensão; maior capacidade de utilização em áreas com várias unidades operacionais; não produz perda hidráulica no sistema de irrigação; e a concentração de adubos permanece constante durante o funcionamento da bomba. O fator limitante para sua utilização é o preço, no entanto por causa de suas pequenas dimensões e mobilidade pode ser adquirida em associações.

Os injetores comerciais do tipo Venturi são constituídos de um corpo de plástico e fibra de vidro com as partes internas de plástico resistente a substâncias químicas. O tubo Venturi aumenta a velocidade da água que passa por uma seção estrangulada, provocando um vácuo na tubulação capaz de succionar a solução fertilizante de um reservatório aberto (sem pressão) para a linha de irrigação (pressurizada). O movimento da água na tubulação é que aciona esse injetor. O tubo Venturi pode ser colocado em paralelo à tubulação de irrigação evitando provocar grandes perdas de carga (pressão) no sistema de irrigação, ou trabalhar acoplado a uma pequena bomba centrífuga, que, nesse caso, não provoca perdas de cargas no sistema. Esses injetores trabalham com pressão de entrada variando de 15 a 70 m.c.a. e apresentam sucção entre 44 a 2.000 L h<sup>-1</sup>. É importante salientar que em sistemas de irrigação de baixa pressão (menos de 10 m.c.a.) não é possível fazer uso de bombas injetoras e do tubo Venturi.

## Tratos Culturais

A cultura do meloeiro necessita de alguns tratos culturais específicos, além de muita dedicação dos produtores, para se obter elevada produtividade e frutos de boa qualidade.

### Desbaste de plantas

Quando as plantas apresentarem de quatro a cinco folhas definitivas, isto é, em torno de 12 a 15 dias da germinação, faz-se o desbaste, eliminando-se as mais fracas e mantendo-se o número de plantas por cova preestabelecido, de acordo com o espaçamento e a finalidade do produto. A eliminação das plantas pode ser feita por corte com facas ou tesouras, ou pelo arranquio manual. Nesse caso, é preferível fazer a tarefa logo após a irrigação, para não danificar as demais plantas. As grandes empresas que trabalham com híbridos F1, não recomendam colocar mais de uma semente por cova por ocasião do plantio, devido ao elevado preço. Nesse caso, a operação de desbaste de plantas não se faz necessária.

### Poda (capação e desbrota)

A prática da poda ou condução de ramas é bastante controvertida nas cucurbitáceas. Na cultura do melão ela tem sido sistematicamente usada por pequenos produtores, em diversas regiões do Brasil. Acredita-se que a resposta à poda dos ramos em melão varia com as cultivares. Em melão do tipo Cantaloupe, nos E.U.A., essa prática não tem proporcionado resultados satisfatórios. Já na Espanha, são utilizados vários tipos de poda, cuja adoção depende da variedade, vigor da planta, fertilidade do solo, condições climáticas e a modalidade de produção. No pólo de irrigação Mossoró/Açu, onde se concentra a maior produção de melão do Brasil, as empresas que cultivam extensas áreas, não adotam nenhum tipo de poda, sob a alegação de que esse trato cultural onera o custo de produção.

Com o surgimento de híbridos altamente produtivos, aliado ao uso de irrigação por gotejamento e da fertirrigação, tem sido possível obter frutos dentro dos padrões comerciais capazes de atender todos os mercados, sem a prática da poda de ramos.

### Penteamento ou condução das ramas

Consiste em se tirar as ramas para fora dos sulcos de irrigação e das faixas do terreno reservados ao trânsito. Essa operação é feita de três a quatro vezes durante o ciclo. Além de facilitar as capinas, as pulverizações e a colheita, evita o apodrecimento dos frutos causados pelo contato com água ou pelos danos mecânicos. O penteamento, após o vingamento do fruto, deve ser evitado, pois pode causar o desprendimento deste. Essa prática é mais utilizada em plantios com irrigação por sulco.

## Polinização

As flores masculinas e femininas localizam-se separadamente na mesma planta, sendo que o início da floração acontece de 18 a 25 dias após o plantio, surgindo apenas as flores masculinas e após três a cinco dias inicia-se o aparecimento simultâneo das flores masculinas e femininas. A abertura ocorre de uma a duas horas após o aparecimento do sol e o fechamento, à tarde, permanecendo assim apenas por um dia.

A presença de abelhas durante a fase de florescimento é fundamental para aumentar o pegamento dos frutos e a produtividade e para diminuir o número de frutos defeituosos. Recomenda-se sejam evitadas pulverizações com inseticidas durante a fase de florescimento, principalmente pela manhã, e instaladas colméias nas proximidades da cultura, quando houver poucas abelhas no local.

## Raleamento de frutos

A operação de raleio, ou desbaste de frutos, é uma prática efetuada com a finalidade de melhorar o tamanho e a qualidade dos frutos produzidos. Recomenda-se a eliminação dos frutos mal formados o mais cedo possível. Estresses hídricos e problemas de polinização são as principais causas de frutos malformados. Outras causas estão relacionadas com pragas, doenças, formato ou cicatriz estilar grande.

Nas grandes empresas produtoras de melão não se faz o raleamento quando os frutos são destinados à exportação. Maiores adensamentos de plantas, são utilizados para se conseguir frutos pequenos, preferidos pelo mercado externo.

## Controle de plantas daninhas

O controle de ervas daninhas pode ser feito com tração animal entre linhas e manualmente (enxada) entre as plantas, tantas vezes quantas forem necessárias, com objetivo de manter a cultura no limpo. Com o desenvolvimento da planta, as capinas devem ser manuais (enxada) e localizadas, para evitar o manuseio das ramas. Ainda não existem herbicidas seletivos para o melão.

## Calçamento dos frutos

É uma prática comum no interior do Estado de São Paulo. Consiste em calçar o fruto com dois pedaços de bambu, palha ou capim seco, a fim de impedir o contato direto dos frutos com o solo, que facilita o apodrecimento, principalmente na época chuvosa, próxima à colheita provocado por pragas, como a broca das hastes e a broca das cucurbitáceas. Essa prática reduz também, a mancha-de-encosto do fruto.

Uma outra prática adotada, é a viragem dos frutos, com giros de 30° para expor toda a superfície dos mesmos à luminosidade, evitando-se dessa forma a “barriga-branca” ou mancha-de-encosto obtendo-se, assim, uma coloração uniforme nos frutos.

## Bibliografia Consultada

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**. Rome: FAO, 1998. 297p.
- ALVES, R.E.; SANTOS, F.J. de S.; OLIVEIRA, V.H.; BRAGA SOBRINHO, R.; SILVA NETO, R.M.da; CRISÓSTOMO, J.R. **Situação atual, necessidades de pesquisa agrícola e capacitação de mão-de-obra no Vale do Açu**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1995. 19p.
- BELFORT, C.C.; HAAG, H.P.; MATSUMOTO, T.; DECHEN, A.R. Nutrição mineral de hortaliças. LXX. Acúmulo de matéria seca e recrutamento de micronutrientes pela cultura do melão (*Cucumis melo* L. cv. Valenciano Amarelo CAC), cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau - SP. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 43, p. 319-364, 1986.
- BELFORT, C.C.; HAAG, H.P.; MATSUMOTO, T.L.; CARMELLO, Q.A.C.; SANTOS, J.W.C. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. Cv. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau, S.P. In: HAAG, H.P.; MINAMI, K.(Ed.) **Nutrição mineral em hortaliças**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.293-349.
- BERNARDI, J.B. A cultura do melão. **O Agrônomo**, Campinas, v.26, p.73-79, 1974.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 5.ed. Viçosa: UFV, 1989. 596p.
- CAMARGO, L DE S. **As hortaliças e seu cultivo**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 448p.
- CARVALHO, S.A.; ROCHA, A.C.; TAVARES, E.D. Efeito do principais nutrientes na qualidade das frutas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.11, n.1, p. 35-45, 1989.
- CRISÓSTOMO, J.R. Resultados de avaliação de híbridos comerciais do tipo amarelo no Nordeste. In: Embrapa Agroindústria Tropical. **Relatório de subprojeto**. Fortaleza, Embrapa, 2001. 15p.
- CRISÓSTOMO, L.A.; PIMENTEL, C.R.M.; MIRANDA, F.R. de ROSSETTI, A.G. **Custos comparativos de três fontes de matéria orgânica e uma poliácridamida utilizada como condicionadores de solo na produção do meloeiro**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT,1998. 6p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 15).
- DIAS, R. de C.S.; COSTA, N.D.; CERDAN, C.; SILVA, P.C.G da; QUEIROZ, M.A. de; LEITE, L.A. de S.; OLIVEIRA, F.Z. de; PAULA PESSOA P.F. A. de; TERAPO, D. A cadeia produtiva do melão no Nordeste. In: CASTRO, A.M.G. de ; LIMA, S.M. V.; GOEDERT, W.J.; FREITAS FILHO, A. de; VASCONCELOS, J.R.P. (Ed.). **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: Embrapa-SPI;Embrapa-DPD, 1998. cap. 17. p. 441-494.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Las necesidades de agua de los cultivos**. 4. ed. Roma: FAO, 1984. 194p.
- FAO. (Roma). **Survey of the São Francisco river basin Brazil**. Roma, 1966. v.2.
- PRODUCTION, YEARBOOK**. Rome: FAO, 1998, v.52, n.148, 235p.
- FARIA, C.M.B. de; FERREIRA, J.R. **Ocorrência do "amarelão" no meloeiro e seu controle**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1982. 2p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado Técnico, 8).
- FARA, C.M.B. de; PEREIRA, J.R.; POSSIDEO, E.L. de. Adubação orgânica e mineral na cultura do melão em um vertissolo do submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.191-197, 1994.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- FILGUEIRA, F.A.R. Melão (*Cucumis melo* L.) In: FILGUEIRA, F. A. R. (Ed.) **Manual de olericultura**. 12.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. p.223-233.
- GUBLER, W.D.; GROGAN, R.G.; OSTERLI, P.P. Yellow of melons caused by molybdenum deficiency in acid soil. **Plant Disease**, ST. Paul, v.66, n.6, p.449-451, 1982.
- HAMAN, D.Z.; SMAJSTRLA, A.G.; ZAZUETA, F. S. **Chemical injection methods for irrigation**. Gainesville: University of Florida/Florida Extension Service, 1990. 21p. (Circular 864)
- IFA. **World fertilizer use manual**. Paris: International Fertilizer Industry Association, 1992. p.283-284.
- ITO, A.; FUJIWRA, A. Functions of calcium in cell wall of rice leaves. **Plant and Cell Physiology**, Kioto, v.8, p.409-422, 1967.
- LIMA, A.A. de. **Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo* L.)**. 2001. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- LUCAS, M.D. Deficiência de molibdênio em melão num planossolo da região de Tavira. **Agronomia Lusitana**, Oeiras, v.37, n.2, p.151-162, 1976.
- MACIEL, J.L.; ROCHA, E.M. de M.; SOARES, J.M. Interação entre espaçamentos de emissores e densidades de plantio no rendimento do melão irrigado por gotejamento superficial em Vertissolos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001, p.20.
- MANTOVANI, E.C.; RAMOS, M.M. Manejo da irrigação. In: COSTA, E.F. da; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. (Ed.) **Quimigação**:

aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. p.129-158.

MAROTO, J.V. **Horticultura herbacea especial**. Madrid: Mundi-Prensa, 1995. 611p.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. e; SILVA, H.R. da. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 60p.

MCGREGOR, J.D.; NERSON, H.; GRUMET, R. *Melon Cucumis melo* L. In: KALLOO, G.; BERGH, B.D.(Ed.) **Genetic improvement of vegetable crops**. Oxford: Pergamon 1993. p. 267-294.

MEDEIROS, J.F.; ALVES, L.P.; LEVIEN, S.L.A.; BARROS, A.D.; ALMEIDA, B.A.H.B. Necessidade hídrica do melão utilizando balanço hídrico. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 11., 2001, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: ABID, 2001. p.230-235.

MENEZES, J.B.; FILGUEIRAS, H.A.C.; ALVES, R.E., MAIA, C.E.; ANDRADE, G.G. de; ALMEIDA, J.H.S. de; VIANA, F.M.P. Característica do melão para exportação. In: ALVES, R.E. (Org.) **Melão: pós-colheita**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 13-22

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. Bern: International Potash Institute, 1978. 593p.

MIRANDA, F.R.de; SOUZA, F.de; RIBEIRO, R.S.F. Estimativa da evapotranspiração e do coeficiente de cultivo para a cultura do melão plantado na região litorânea do Estado do Ceará. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.18, n.4, p.63-70, 1999.

MIRANDA, F.R. de; BLEICHER, E. **Evapotranspiração e coeficientes de cultivo e de irrigação para a cultura do melão (*Cucumis melo* L.) na região litorânea do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 39).

OLLITA, A.F.L.; ABREU, T.A.; MARCHETTI, D.A.B. Estudo comparativo dos métodos de irrigação por sulco e gotejo na cultura do melão. **Solo**, Piracicaba. v.70, n.2, p.7-14, 1978.

PEDROSA, J.F., FARIA, C.M.B. **Cultura do melão**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1995. 37p.

PEDROSA, J.F. **Cultura do melão**. Mossoró, 1997. Notas de aulas destinadas aos alunos da ESAM - Curso de Agronomia.

PINHEIRO, P.L.; BEZERRA, F.M.L.; CASTRO, P.T. de; SANTOS, F.J.S. Evapotranspiração máxima da cultura do melão (*Cucumis melo*, L.) em lisímetro de drenagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola. 2000. p.21.

PINTO, J.M.; SOARES, J.M.; PEREIRA, J.R.; COSTA, N.D.;

BRITO, L.T.L.; FARIA, C.M.B.; MACIEL, J.L. **Sistema de cultivo de melão com aplicação de fertilizantes via água de irrigação**. Brasília: Embrapa-SPI; Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1996. 24p. (Embrapa-CPATSA. Circular Técnica, 36).

PRATA, E.B. **Acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro (*Cucumis melo* L.)**. 1999. Fortaleza. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

RAIJ, B. VAN.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Instituto Agrônomo. Boletim Técnico, 100).

RAIJ, B. VAN; ANDRADE, J.C. de; CANTARELLA, H. QUAGGIO, J.A. (Ed.) **Análise química para a avaliação de fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285p.

RAIJ, B. VAN; SILVA, N.M. da; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; DECHEN, A.R.; TRANI, P.R. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo** Campinas: Instituto Agrônomo, 1985. 107p. (Instituto Agrônomo. Boletim Técnico, 100).

RIOS, M.A.; PEARSON, R.W. The effect of some chemical environmental factors on cotton root behavior. **Soil Science Society American Proceedings**, Madison, v.28, p.232-235, 1964.

ROCHA, E.M. de M.; MACIEL, J.L.; SOARES, J.M. Interação entre frequência de irrigação e aplicação de fertilizantes na produção de melão irrigado por gotejamento subsuperficial em Vertissolos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001. p.21.

RODRIGUES, B.H.N.; SOUSA, V.F.de. Determinação da evapotranspiração máxima (E<sub>m</sub>) e coeficiente de cultivo (K<sub>c</sub>) para a cultura do melão nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.239-241.

SADE, A. **Curso de plasticultura e fertirrigação**. Brasília: AEA-DF: Instituto de Ciências Weizmann de Israel, 1996. v.2. Apostila.

SANTOS, F.J. de S.; MIRANDA, F.R. de; OLIVEIRA, V.H. de; SAUNDERS, L.C.U. **Irrigação localizada: microirrigação**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 48p (Embrapa-CNPAT. Documentos, 23).

SANTOS, F.J. de S.; LIMA, R.N. de. **Fertirrigação: injetores**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 4p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Instruções Técnicas, 07).

SANTOS, F.J. de S.; LIMA, R.N. de; CRISÓSTOMO, L. A

SOUZA, F. de. **Irrigação do melão**: manejo através do tanque Classe "A". Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, no prelo).

SANTOS, G.A. de S. **Uso consuntivo da cultura do melão** (*Cucumis melo*, L.). 1985. 71f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1985.

SILVA, M.A. da; CHOUDHURY, E.N.; GUROVICH, L.A.; MILLAR, A.A. Metodologia para determinar as necessidades de água das culturas irrigadas. In: **Pesquisa em irrigação no trópico semi-árido**: solo, água, planta. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1981. p.25-44 (Embrapa-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 4).

SILVA, F. C. (Org.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Campinas: Embrapa Informática para a Agricultura. 370p. 1999.

SILVA, H.R.; MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, R.A.; OLIVEIRA, L.A.; RODRIGUES, A.G.; SOUZA, A.F.; MAENO, P. **Cultivo do meloeiro para o Norte de Minas Gerais**. Brasília: Embrapa-SPI, 2000. 20p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 20).

SILVA, J.R. da **Efeito do equilíbrio catiônico do solo na produção e qualidade de frutos de melão** (*Cucumis melo*, L.).

2000. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SOUSA, V.F. de; SOUSA, A. de P.; ARAÚJO, E.C.E. Efeito de freqüências de aplicação de N E K por gotejamento no crescimento e na produtividade do meloeiro (*Cucumis melo* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1997. p.42.

SOUSA, V.F. de; RODRIGUES, B.H.N.; ATHAIDE SOBRINHO, C.; COELHO, E.F.; VIANA, F.M.P.; SILVA, P.H.S. da. **Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 68p. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 21).

TYLER, K.B.; LORENS, O.A. Nutrient absorption and growth of four muskmelon varieties. **Proceedings of the American Society Horticulture Science**, Alexandria n.84, p.364-371, 1964.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Ciências do Solo. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza, 1993. 247p.

VIVANCOS, A.D. **Tratado de fertilización**, Madrid: Mundi-Prensa, 1977. p. 421-414.

#### Circular Técnica, 14

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Agroindústria Tropical**  
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici  
Fone: (0xx85) 299-1800  
Fax: (0xx85) 299-1803 / 299-1833  
E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (dez./2001): 500 cópias

#### Comitê de publicações

**Presidente:** Oscarina Maria da Silva Andrade.  
**Secretário-Executivo:** Marco Aurélio da Rocha Melo.  
**Membros:** Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras, Edneide Maria Machado Maia, Renata Tieko Nassu, Henriete Monteiro Cordeiro de Azeredo.

#### Expediente

**Supervisor editorial:** Marco Aurélio da Rocha Melo.  
**Revisão de texto:** Maria Emília de Possídio Marques.  
**Editoração eletrônica:** Arilo Nobre de Oliveira.